

lo cual demuestra que algún agente animal, probablemente hormigas, dispersa las semillas de *B. chouardii*. La poca cantidad de lotes en los que ha habido germinación (14) no ha permitido sacar conclusiones por ahora sobre la influencia de los factores “microecológicos” en la germinación.

#### CYPRIPEDIUM CALCEOLUS

Uno de los objetivos en el Plan de Recuperación de *C. calceolus* es reforzar las poblaciones más pequeñas para conseguir hacerlas viables. Con este objetivo, se viene trabajando en la producción de material en laboratorio a partir de semillas inmaduras cultivadas *in vitro*, proceso complicado debido a la biología de las primeras fases del desarrollo de esta orquídea. Aunque existe mucha literatura sobre el manejo en laboratorio de esta especie, se sabe poco sobre cómo funciona en el campo la fase subterránea que va desde la germinación de las semillas hasta la aparición de las plántulas, que puede durar hasta 4 años y en la que la planta establece una relación especial con los hongos (micoheterotrofismo). Conocer más sobre esta fase puede servir para acertar mejor con el manejo en laboratorio y para descubrir las tasas de reclutamiento con las que perfeccionar los modelos de dinámica poblacional. Además es uno de los aspectos en los que más se necesita investigar, según el Plan de Acción de *C. calceolus* en Europa.

Se han realizado una serie de experimentos de siembras en el campo, con los que se quiere saber si funciona este método, si es realmente necesaria la infección con hongos y de qué hongos se trata, las tasas de germinación, períodos de dormancia y factores ecológicos que pueden influir en estas variables. Se han planteado tres experimentos. Los dos primeros consisten en embolsar un número elevado de semillas en paquetes de red de muestreo de plancton de 50 micras de luz de malla y enterrarlos en puntos repartidos por las poblaciones. Posteriormente, se retiran estos

paquetes periódicamente y se observa si ha habido desarrollo de las semillas, hasta qué fase y en qué proporciones. Se ha sembrado en 80 puntos repartidos por tres poblaciones. En cada punto se han colocado cuatro paquetes, para ser retirados uno al año. Así se quiere tener observaciones de cuatro años, que es lo que dura el seguimiento de estos dos experimentos. En los 320 saquitos se han introducido un total de 226.235 semillas.

El tercer experimento consiste en sembrar libremente un número elevado de semillas en una parcela marcada de 20 cm de lado y cubrirlas posteriormente con hojarasca. Se marca al lado una parcela de control. En este caso el seguimiento no tiene una duración limitada. Se trata de visitar las parcelas cada año para observar si aparecen o no las plántulas y seguirlas en su desarrollo. Se han sembrado ocho lotes de esta manera, en los que se han repartido 47.098 semillas.

Para analizar los resultados hemos definido tres fases. Hemos distinguido otras tantas fases de protocormo: P1, con forma casi esférica pero con cierta bipolarización; P2, con aspecto triangular, ya se observan tres polos de crecimiento; P3, el protocormo ya presenta un eje definido, tiene forma alargada.

El primer año se retiraron los 80 paquetes de los experimentos 1 y 2 en otoño. Solo se encontraron cinco semillas germinadas, una en un paquete y las otras cuatro en otro. Estos embriones desarrollados se encontraban en fase muy temprana (P1). El segundo año los resultados fueron mejores, aunque solamente se encontró germinación en tres lotes. En uno de ellos había 89 semillas desarrolladas (71 P1, 11 P2, 7 P3), en otro 42 (todas en P1) y en otro una sola, también en fase P1.

El material obtenido ha sido enviado a la Universidad Politécnica de Madrid, donde se están desarrollando las tareas de cultivo en laboratorio de esta especie. Aún no se ha podido identificar el hongo, pero se sabe que había infección en los protocormos.

Las conclusiones provisionales son que el método es válido para estudiar la germinación y el desarrollo de esta planta, pero que la tasa de germinación es muy baja: 0,0089 % transcurrido un año y 0,23% transcurridos dos años, para el conjunto de los experimentos 1 y 2. Esto demuestra que existe dormancia de al menos dos años: semillas producidas en verano de 2003 y germinadas en verano de 2005. Por último, se ha comprobado que la población de Ordesa tiene un ambiente apto para la germinación. ■

DANIEL GOÑI MARTÍNEZ

Larre Consultores, S.C. Jaca (Huesca).

#### BORDEREA CHOUARDII FLORECE EN MACETA



**Pie masculino de *Borderea chouardii* en maceta con dos flores.**

Esta dioscoreácea se había resistido hasta ahora al cultivo en maceta. Algunas semillas germinaban, pero las plántulas se morían en los primeros seis meses (casi todas en los dos primeros). Ahora, Jesús Cosculluela ha conseguido mantenerlas por primera vez dos años en el vivero del Gobierno de Aragón en Ejea de los Caballeros (Zaragoza) y una de ellas ha producido este año dos flores, demostrando ser un pie masculino. Es la primera vez que esta planta florece cultivada en maceta.

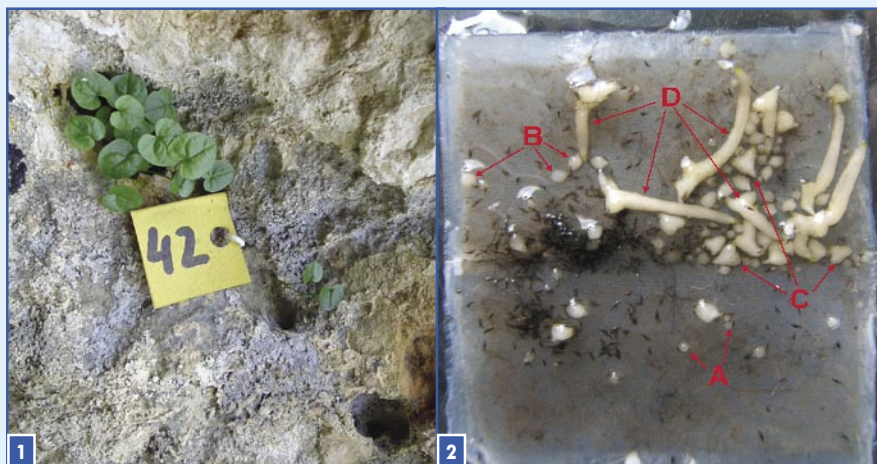
Germinó tras un período de estratificación de las semillas y se ha cultivado en un sustrato formado por un 70% de turba sin fertilizar y un 30% de tierra con materia orgánica compostada, procedente de antiguos desmontes. El manejo del agua, que no debe ser ni escasa ni excesiva, se ha revelado como factor clave. Igual que sucede en la naturaleza, el brote aéreo muere cada año y permanece el tubérculo durante el invierno. ■

JAVIER PUENTE CABEZA

Servicio Provincial de Medio Ambiente de Huesca.

Gobierno de Aragón.

E-mail: [jpuente@aragon.es](mailto:jpuente@aragon.es)



**1. Plántulas de *Borderea chouardii* aparecidas en 2004 tras la siembra en 2003 en el Congosto de Olvena.**

**2. Protocormos de *Cypripedium calceolus* desarrollados en el experimento de siembras controladas, recogidos ya en su segundo año. Se observan las distintas fases de desarrollo.**